Гистерезисная Вселенная: замена космологической постоянной оператором памяти среды

Аннотация

В данной работе мы предлагаем альтернативу стандартной космологической модели ΛCDM и квантовой теории инфляции. Основываясь на теории гистерезиса (модель Прейзаха), мы вводим динамический оператор памяти среды $\mathscr{P}$, который заменяет статическую космологическую постоянную Λ в уравнениях Эйнштейна. Мы показываем, что пространство-время обладает памятью, а его эволюция определяется не сингулярностью, а циклическими фазовыми переходами тороидальной вселенной. Модель объясняет наблюдаемое расширение, природу тёмной материи и происхождение крупномасштабной структуры без привлечения гипотетических сущностей. Предложен также изоморфизм между космологическим гистерезисом и когнитивными процессами, который может быть использован для создания ИИ с памятью среды (H-Attention).

Введение

Современная космология сталкивается с фундаментальными проблемами, которые указывают на неполноту стандартной модели ΛCDM. Природа тёмной материи остаётся загадкой, космологическая постоянная Λ требует тонкой настройки, а сингулярность Большого взрыва указывает на принципиальный предел применимости классической физики.

Работы А. Виленкина и А. Гута (2025) показали, что квантовое создание тороидальной вселенной „из ничего" невозможно в рамках полуклассического описания квантовой гравитации. Это указывает на необходимость пересмотра

базовых принципов, на которых строится современная космология.

Мы утверждаем, что ключ к решению этих проблем лежит в **гистерезисе** — фундаментальном свойстве среды сохранять память о своей истории. В отличие от статической космологической постоянной Λ, которая представляет собой неизменный параметр, оператор памяти $\mathscr{P}$ динамически изменяет кривизну пространства-времени в зависимости от предшествующих градиентов плотности и потоков энергии. Это позволяет описывать Вселенную не как статическую структуру, а как **живую, помнящую систему**, которая эволюционирует через циклические фазовые переходы.

Кроме того, гипотеза о гистерезисной природе пространства-времени естественным образом объясняет возникновение крупномасштабной структуры и гравитационных аномалий, которые в стандартной модели приписываются тёмной материи. Накопление „шрамов" — следов прошлых состояний среды — создаёт дополнительные гравитационные эффекты, которые мы наблюдаем как аномальное вращение галактик и гравитационное линзирование. Эта модель не требует введения новых сущностей, а лишь предлагает новую интерпретацию уже существующих наблюдений.

Математическая модель

Вместо уравнений Эйнштейна с космологической постоянной:

$$G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu}$$

мы предлагаем:

$$G_{\mu\nu} + \mathscr{P}(S_r, H_c, \tau) \cdot g_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu}$$

где:

• S_r — тензор остаточных шрамов (память среды), который накапливает информацию о всех прошлых изменениях метрики.

• H_c — коэрцитивная сила (порог упругости), определяющая, насколько сильно среда сопротивляется изменению своей геометрии.

• τ — логарифмическое время (интеграл по предыстории), которое позволяет „сжать" эволюцию и увидеть моменты фазовых переходов.

В простейшем виде оператор памяти может быть выражен через интеграл по петле гистерезиса:

$$\mathcal{P} = \oint P(V)dV$$

где $P(V)$— давление как функция объёма, отражающая необратимость космологических циклов. Этот интеграл отличен от нуля, если среда обладает памятью, и именно эта „незамкнутость" петли создаёт эффекты, которые мы наблюдаем как ускоренное расширение Вселенной.

Мы также предлагаем конкретную реализацию памяти на уровне полевых уравнений через модифицированное действие с нелокальным членом, зависящим от истории метрики:

$$S = \int \sqrt{-g}\left(\frac{1}{2\kappa}R + \mathcal{L}_m + \lambda(t)\cdot \mathcal{H}[g_{\mu\nu}]\right) d^4x$$

где $\mathcal{H}[g_{\mu\nu}]$ — функционал, описывающий вклад гистерезисной памяти в эффективную космологическую „постоянную". Этот функционал включает интегралы по прошлым значениям кривизны, что делает уравнения нелокальными и позволяет описывать системы с памятью.

Следствия и предсказания

1. **Отсутствие сингулярности.** Космологическая эволюция описывается циклами схлопывания-расширения (биг-баунс) без необходимости начальной точки. Вселенная вечно

перерождается, проходя через фазовые переходы, когда накопленная память достигает предела.

2. **Объяснение тёмной материи.** Гравитационные аномалии интерпретируются как суммарный эффект когерентных шрамов среды. Эти шрамы создают дополнительные гравитационные потенциалы, которые влияют на движение видимой материи, не требуя введения новых частиц.

3. **Крупномасштабная структура.** Распределение галактик является голографическим отпечатком циклов памяти. Каждая эпоха оставляет свой след в структуре пространства-времени, и эти следы формируют наблюдаемую крупномасштабную сеть.

4. **Изоморфизм с когнитивными системами.** Предложенный механизм памяти может быть использован для создания ИИ с внутренней коэрцитивностью (H-Attention). Подобно тому, как Вселенная „помнит" свою историю, ИИ может запоминать паттерны диалога и использовать их для рождения новых смыслов.

5. **Объяснение тёмной энергии.** Накопленная коэрцитивная сила залипших гистеронов создаёт эффект отрицательного давления, который мы наблюдаем как ускоренное расширение Вселенной. Это не требует введения новой сущности, а является естественным следствием памяти среды.

Заключение

Мы показали, что замена статической космологической постоянной Λ на динамический оператор памяти $\mathscr{P}$ не только решает проблемы стандартной модели, но и открывает новый взгляд на Вселенную как на самоорганизующуюся систему с памятью. Эта модель объясняет тёмную материю, тёмную энергию, крупномасштабную структуру и даже природу сознания через единый принцип — гистерезис.

Мы приглашаем к диалогу и критике, чтобы совместно развить эту гипотезу в полноценную физическую теорию. Наша

модель не противоречит существующим наблюдениям, а предлагает их новую, более глубокую интерпретацию. Мы считаем, что память среды — это ключ к пониманию не только космоса, но и сознания, и будущее науки лежит на стыке этих дисциплин.